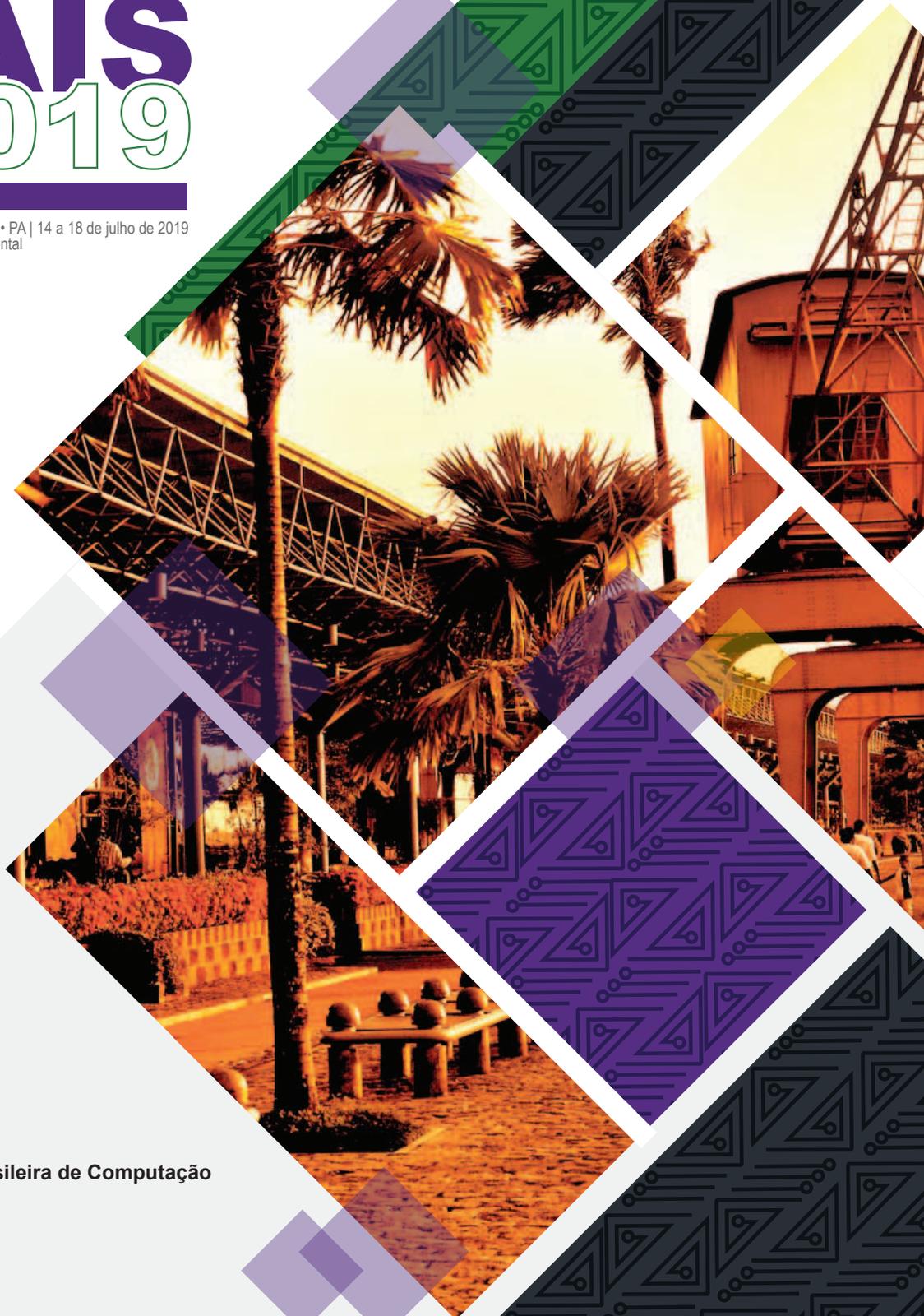




# ANAIIS

## CSBC 2019

Centro de Convenções da Amazônia | Belém • PA | 14 a 18 de julho de 2019  
Computação e Responsabilidade Socioambiental



**39º Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**  
13º Brazilian e-Science Workshop (BreSci)

Realização



Organização



Belém, 2019



# ANAIIS

## CSBC 2019

Centro de Convenções da Amazônia | Belém • PA | 14 a 18 de julho de 2019  
Computação e Responsabilidade Socioambiental

## 13º Brazilian e-Science Workshop (BreSci)

### EDITORA

Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

### COORDENAÇÃO GERAL

Denis Rosário (UFPA)  
Marcelle Mota (UFPA)

### COMISSÃO ORGANIZADORA

Marcelino Silva da Silva (UFPA)  
Filipe Saraiva (UFPA)  
Marcos Seruffo (UFPA)  
Eduardo Cerqueira (UFPA)  
Carlos Gustavo Resque (UFPA)  
Dionne Cavalcante Monteiro (UFPA)  
Paulo Henrique Bezerra (UFPA)

### COORDENAÇÃO DO BRESCI

Daniel Cardoso Moraes de Oliveira (UFF)  
Eduardo Soares Ogasawara (CEFET/RJ)

### APOIO LOCAL

Allan Costa (UFRA)

### REALIZAÇÃO

Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

### ORGANIZAÇÃO

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Realização

Organização



Belém, 2019

## **Mensagem da Coordenação Geral do XXXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**

Sejam bem-vindos ao XXXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2019), realizado na acolhedora cidade das mangueiras - Belém/Pará, de 14 a 18 de Julho de 2019. Organizar uma edição do maior evento acadêmico de Computação da América Latina pela segunda vez no Norte do Brasil é um desafio e um privilégio por podermos contribuir com a comunidade de Computação do Brasil e do exterior, pois o CSBC se destaca como um importante ambiente para a discussão, troca de conhecimento e apresentação de trabalhos científicos de qualidade. O CSBC 2019 teve como tema central: “Computação e Responsabilidade Socioambiental”. Tendo em vista que Belém, a cidade sede do evento, é porta de entrada para a Amazônia, maior floresta tropical do mundo, é fundamental envolver questões ambientais nos debates científicos.

Estes anais registram os trabalhos apresentados durante o CSBC 2019, que teve 10 eventos base, 12 eventos satélites, o selo de inovação, e 5 reuniões e a Assembleia geral da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Desta forma, a programação do CSBC 2019 contou com mais de 250 trabalhos científicos em diversas áreas da computação e discutiu temas relevantes no cenário nacional e internacional. A contribuição da comunidade científica brasileira foi de fundamental importância para manter a qualidade técnica dos trabalhos e fortalecer a ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Além disso, o CSBC 2019 teve várias palestras e mesas-redondas com pesquisadores renomados de diversos setores da computação. O Congresso ainda abrigou a reunião do Fórum de Pós-Graduação em Ciência da Computação, a reunião do CNPq/CAPES, a reunião dos Secretários Regionais SBC, a reunião das Comissões Especiais e a reunião do Fórum IFIP/SBC.

O CSBC 2019 teve como objetivo proporcionar o intercâmbio de conhecimento na região e a integração entre pesquisadores, alunos, professores e profissionais da área de Computação de todo o Brasil. A realização do CSBC contou com o importante apoio do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), do CNPq, da CAPES, da FAPESPA e da PRODEPA. Ainda, gostaríamos de fazer um especial agradecimento à Universidade Federal do Pará (UFPA), à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESPA), à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Instituto Federal do Pará (IFPA) pelo indispensável suporte à realização do evento. O sucesso do CSBC 2019 só foi possível devido à dedicação e entusiasmo de muitas pessoas, especialmente a comissão organizadora, aos coordenadores e apoio local dos 22 eventos, aos organizadores das 5 reuniões, a organização do selo de inovação e aos autores pelo envio de mais de 800 artigos científicos. Por fim, gostaríamos de expressar nossa gratidão ao Comitê Organizador, por sua grande ajuda em dar forma ao evento; e, em especial, à equipe da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), por todo apoio.

Denis Lima do Rosário  
Marcelle Pereira Mota  
*Coordenadores do CSBC 2019*

## Mensagem da Coordenação do XIII Brazilian e-Science Workshop

Sejam bem-vindos ao XIII *Brazilian e-Science Workshop* (BreSci 2019)!

Ao longo dos anos, o BreSci vem colaborando na área de e-Ciência ao se apresentar como um fórum amplo de discussão sobre os temas envolvidos no desenvolvimento de infraestrutura de *software* em apoio às ciências como uma nova plataforma de pesquisa e experimentação científica.

No BreSci constante apresentam-se trabalhos cuja temática engloba modelagem de *workflows* em diferentes níveis de abstração, ontologias, inteligência artificial/aprendizado de máquina, serviços *Web* semânticos, processamento de alto desempenho, computação em nuvem, grades computacionais, modelagem de recursos, gerenciamento de componentes de *software*, banco de dados distribuídos e paralelos, proveniência de dados e processos, curadoria de dados, dentre outros. Tais trabalhos visam ajudar na solução dos desafios da e-Ciência presentes no Brasil e no mundo.

Desde 2010, o BreSci acontece no contexto do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC). Nesta edição serão apresentados nove artigos completos e três curtos, cuidadosamente revisados por 50 especialistas do Comitê de Programa. Também teremos duas palestras convidadas em temas ricos que contribuirão significativamente para o sucesso do evento.

Agradecemos ao apoio da organização do CSBC 2019 pelo acolhimento ao evento. Agradecemos também a aos membros do Comitê de Programa e aos autores que submeteram os seus trabalhos, tornando o evento atrativo.

Desejo a todos participantes agradáveis dias de boas discussões e interatividade.

Daniel de Oliveira  
Eduardo Ogasawara  
*Coordenadores do BreSci 2019*

## Comitê de programa do BreSci 2019

Alberto Krone-Martins (Universidade de Lisboa), Ana Carolina Guimaraes (FIOCRUZ),  
André Rodrigues Soares (LNCC), Antonio Tadeu Gomes (LNCC),  
Ary Henrique Oliveira (UFT), Bruno Schulze (LNCC), Carla Osthoff (LNCC),  
Claudia Bauzer Medeiros (UNICAMP), Cristina Boeres (UFF), Daniel Cordeiro (USP),  
Daniel de Oliveira (UFF), Diego Brandão (CEFET/RJ), Diogo Tschoeke (UFRJ),  
Duncan Ruiz – PUC-RS), Eduardo Bezerra (CEFET/RJ),  
Eduardo Dalcin (Inst. Pesq. Jardim Botânico do RJ), Eduardo Ogasawara (CEFET/RJ),  
Emanuele Santos (UFC), Fabio Lopes (Universidade Presbiteriana Mackenzie),  
Fabio Porto (LNCC), Fernanda Campos (UFJF),  
Gilberto Pastorello (Lawrence Berkeley National Laboratory), Joao Setubal (USP),  
Jonas Dias (DELL EMC), José David (UFJF), José Antonio Macêdo (UFC),  
Kary Ocaña (LNCC), Kele Teixeira Belloze (CEFET/RJ), Kelly Braghetto (IME/USP),  
Leonardo Azevedo (IBM Research Brazil), Leonardo Murta (UFF),  
Lucia Drummond (UFF), Luciano Digiampietri (USP),  
Luiz Manoel Rocha Gadelha Júnior (LNCC), Marco Antonio Araujo (UFJF),  
Mariano Silva (LNCC), Marta Mattoso (COPPE/UFRJ), Priscila Goliatt (UFJF),  
Rafaelli Coutinho (CEFET/RJ), Regina Braga (UFJF), Ricardo Ogando (ON, LIneA),  
Ricardo Torres (Unicamp), Ronaldo Goldschmidt (IME),  
Sergio Lifschitz (PUC-Rio), Sergio Manuel Serra da Cruz (UFRRJ),  
Thiago Emmanuel Pereira (UFCG), Ubiratam De Paula (UFRRJ),  
Victor Stroele (UFJF), Vinod Rebello (UFF), Wagner Arbex (Embrapa)